

×2

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—168440

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 B 7/08

識別記号

庁内整理番号  
7184—5K

⑭ 公開 昭和56年(1981)12月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 車両用ダイバーシテイ受信装置

横浜市神奈川区西寺尾町714

⑯ 特 願 昭55—71323

⑰ 発 明 者 平野元幹

⑱ 出 願 昭55(1980)5月30日

横浜市鶴見区上の宮1—35—2

⑲ 発 明 者 藤木憲夫

⑳ 出 願 人 日産自動車株式会社

横浜市港南区野庭町410

横浜市神奈川区宝町2番地

㉑ 発 明 者 福原裕成

㉒ 代 理 人 弁理士 土橋皓

Best Available Copy

明 細 書

1. 発明の名称

車両用ダイバーシテイ受信装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数のアンテナのそれぞれで受信したFM受信信号のいずれかを受信機に出力するように切替えるスイッチング手段と、

アンテナを切替えるときには、受信機に接続されているアンテナのFM受信信号を所定の割合で減少すると共に、新たに受信機に接続されるアンテナのFM受信信号を該アンテナで受信する信号レベルに向つて所定の割合で増加するように上記スイッチング手段を切替制御する制御手段とを有することを特徴とする車両用FMダイバーシテイ受信装置。

(2) 前記制御手段は、上記FM受信信号を少なくとも1μsの時定数で変化させる時定数回路であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の車両用ダイバーシテイ受信装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、複数のアンテナ切替えによりFM受信波のマルチパスノイズを回避するダイバーシテイ受信方式に於て、アンテナの切替え時のノイズを抑制するようにした車両用ダイバーシテイ受信装置に関する。

一般に、80～90MHzの周波数となるFM放送を走行中に受信する場合、放送アンテナからの直接波と、ビル等により反射した反射波とが同時に受信されるマルチパス受信が起ると、受信電界の低下もしくはエコーひずみの発生によるマルチパスノイズが現われることが知られている。

このようなマルチパスノイズの発生を防止するためには、車両に複数のアンテナを設け、1つのアンテナで放送を受信中にマルチパス受信が起きたら、他のアンテナに放送受信を切替えるようにするダイバーシテイ受信方式が有効であり、このためのアンテナ切替回路としては、従来、第1図に示す回路が用いられている。

第1図において、A1、A2、A3は車両上に設置した受信アンテナ、2はアンテナ切替回路、3は

FMラジオ受信機、4はスピーカ、5はマルチパス受信によるアンテナ受信信号のレベル低下を検出してアンテナ切換信号を出力する切換制御回路である。上記のアンテナ切換回路2は、切換制御回路5の制御信号 $e_1, e_2$ 又は $e_3$ のHレベルによる直流電圧の印加により導通してアンテナA1～A3からの受信信号をFMラジオ受信機3に与えるダイオードD1, D2, D3を備えており、例えば受信アンテナA1の受信信号をFMラジオ受信機3に入力するときには、制御信号 $e_1$ をHレベルとしてダイオードD1を導通し、一方、制御信号 $e_2$ 及び $e_3$ はLレベルとしてダイオードD2及びD3を非導通にしてアンテナA2及びA3の受信信号をカットするようにする。尚、コンデンサCは受信機及びアンテナとの間の直流遮断用のコンデンサであり、Lは受信信号カット用のインダクタンスである。

ところで、上記のアンテナ切換回路2によるアンテナ切換は、例えば、受信アンテナA1からA2の切換を例にとると、制御信号 $e_1$ をHレベルからLレベルにしてダイオードD1をオフにすると同

時に、制御信号 $e_2$ をLレベルからHレベルにしてダイオードD2をオンすることで、FMラジオ受信機3への入力をアンテナA1の受信信号からアンテナA2の受信信号に切換えるようにしている。

ところが、上記のように、アンテナ切換を瞬時的に行なうと、切換ノイズが発生し、この切換ノイズがFMラジオ受信機3で復調され、スピーカ4よりノイズとなつて現われるようになる。

すなわち、上記のようにアンテナの瞬時切換を行なうと、FMラジオ受信機3側からみて、アンテナA1の受信信号が瞬時的に立下り、同時にアンテナA2の受信信号が瞬時的に立上るので、この立下り及び立上りのパルス変化により受信放送の搬送波を基本波とする高調波成分が発生し、この高調波成分が切換えノイズとなるためである。

このような切換えノイズは通常は目立たないのであるが、例えば第2図に示すように、搬送周波数80MHzのFM放送を受信しているときに、100KHz離れた79MHzに他のFM放送の隣接局があるような場合には、アンテナ切換によるノ

## Best Available Copy

イズが目立つようになる。すなわち、79MHzの隣接局の電力スペクトラムは、80MHzで受信中の放送領域まで $P_0$ として及んでおり、このような状態でアンテナ切換を瞬時的に行なうと、受信放送の電力エネルギー $P_1$ の立上りと立下りによる高調波成分に、隣接局による電力エネルギー $P_0$ の立上りと立下りによる高調波成分が加え合されるようになるためである。このような場合には、FM放送の再生音にかなりノイズが混入するようになり、放送が聞きづらいという問題がある。

本発明は上記に鑑みてなされたもので、アンテナ切換時のノイズを抑制するため、アンテナを切換えるときには、受信機に接続されているアンテナの受信信号を所定の割合で減少し、新たに受信機に接続するアンテナの受信信号を、該アンテナで受信する信号レベルに向つて所定の割合で増加するようにしたものである。

以下、本発明を図面に基づいて説明する。

第3図は本発明による切換回路の一実施例を示した回路図である。

まず構成を説明すると、A1～A3は受信アンテナであり、FM波を受信するときに相互に受信相関が少なくなるように車両に設置している。2はアンテナ切換回路であり、切換制御回路(図示せず)からの制御信号 $e_1, e_2$ 及び $e_3$ のそれぞれを反転するインバータI1, I2及びI3、インバータI1～I3の各出力信号を所定の時定数 $\tau$ にて波形整形する抵抗R1とコンデンサC1でなる積分回路、直流カット用のコンデンサC0、搬送信号カット用のインダクタンスLをもつて構成される。

インバータI1～I3の出力信号を波形整形する積分回路の時定数 $\tau$ は、コンデンサC1と抵抗R1の値により定まる。

ところで、車両用のダイバーシティ受信におけるアンテナ切換に必要な切換時間は、マルチパスノイズの発生が80～90MHzとなるFM波の場合、第4図に示すように、FM波の半波長 $\lambda/2$ に相当する約1.6メートル毎の受信電界の落ち込みにより起きることが予想され、電界が落ち込んだときにマルチパスノイズが現われるようになる距

距離 $L$ は40～60 cm程度となる。もちろん、距離 $L$ は弱電界地域では広がってくる。

そこで、例えば、100 km/Hで走行していたとすると、マルチパスノイズの発生区間距離 $L$ の通過時間は約18 msであり、マルチパスノイズは序々に大きくなり、再び減衰する変化を生ずるので、通常の市街地走行では例えば15 ms程度でアンテナ切換えが行なえるようにすれば、マルチパスノイズの発生を回避できる。

一方、ダイオード $D_1 \sim D_3$ の立上り及び時定数に対する切換ノイズの現われ方は、第5図に示すように、立上り及び立下りの時定数が小さくなるにつれて雑音出力が増加するようになり、隣接局が無い場合のノイズレベルを示す曲線Aに対し、隣接局があるときのノイズレベルを示す曲線Bが高い値を示すようになる。尚、第5図のグラフは、受信放送周波数83 MHz、受信信号レベル30 dBμ、隣接局として100 KHz離れた84 MHzに50 dBμの隣接受信波があつた場合を示している。

この第5図のグラフから明らかなように、時定

数が1 μsを下回ると切換雑音出力が急激に増加するようになるので、本発明によるダイオード $D_1 \sim D_3$ をオン、オフするときの立上り及び立下り時定数は、少なくとも1 μs以上とする必要があり、時定数の上限は、第4図の説明からして15 ms程度とし、1 μs～15 msの間の時定数を選べば良い。

すなわち、第3図の実施例におけるコンデンサ $C_1$ と抵抗 $R_1$ による積分時定数を少なくとも1 μsとなるようにすれば良い。

次に、第6図のタイムチャートを参照して、上記の実施例の作用を説明する。

いま制御信号 $e_1$ がLレベル、 $e_2$ 及び $e_3$ がHレベルとなつており、インバータ $I_1$ のHレベル出力によりダイオード $D_1$ が導通して受信アンテナ $A_1$ からの受信信号を受信機に入力しているものとする。

この状態で受信アンテナ $A_1$ にマルチパス受信が起きたとすると、受信機の入力信号が低下し、この信号低下が検知されて、時刻 $t_1$ で制御信号 $e_1$

## Best Available Copy

がLレベルからHレベルに、同時に制御信号 $e_2$ がHレベルからLレベルに変化し、第6図に示すように、インバータ $I_1$ の出力はLレベルに、また、インバータ $I_2$ の出力はHレベルに変化する。

このLレベルへの立下り及びHレベルへの立上りは、コンデンサ $C_1$ 及び抵抗 $R_1$ でなる積分回路により積分され、ダイオード $D_1$ をオンしている直流電圧は、緩やかに減少し、一方、ダイオード $D_2$ には緩やかに増加する直流電圧が印加され、受信機に対するアンテナ $A_1$ からの受信信号は、ダイオード $D_1$ の導通抵抗の増加に応じて緩やかに減少し、またアンテナ $A_2$ からの受信信号はダイオード $D_2$ の導通抵抗の減少に応じて緩やかに増加し、最終的にダイオード $D_1$ がオフ、ダイオード $D_2$ がオンとなつて、受信機に対するアンテナは $A_1$ から $A_2$ に切換えられる。切換えられた受信アンテナ $A_2$ は、アンテナ $A_1$ に対し相関が少ないので、アンテナ $A_1$ に起きたマルチパス受信の影響は受けず、この切換によりマルチパスノイズの発生が回避される。

また、受信機から切り離されるアンテナ $A_1$ からの受信信号は緩やかに減少するようになるので、切換ノイズとなる高調波成分の発生はほとんどなく、また新たに受信機に接続するアンテナ $A_1$ についても同様であり、アンテナ切換による切換ノイズは聴感上ほとんど目立なくなる。

第7図は、本発明によるアンテナ切換回路2の他の実施例を示したもので、2本の受信アンテナ $A_1, A_2$ の切換えを一例として示しており、インバータ $I_1, I_2$ の出力によりオン、オフされるダイオードスイッチ回路は、入力トランス $Tf_1$ 及び出力トランス $Tf_2$ をもつて直流的に分離し、入力トランス $Tf_1$ の2次巻線（中点タップ付）と出力トランス $Tf_2$ の1次巻線（中点タップ付）とをインバータ $I_1, I_2$ のHレベル出力によりオンするダイオード $D_1, D_2$ により接続したものであり、インバータ $I_1, I_2$ の立上り又は立下りは、コンデンサ $C_1$ 及び抵抗 $R_1, R_2$ で定まる時定数（ $\tau = R_1/R_2 \cdot C$ ）で緩やかに変化し、その時定数 $\tau$ は、少なくとも1 μs以上となるように定める。

その動作は、第3図の実施例と同様であり、アンテナ切換時の受信機に対する入力信号は、受信機から切り離されるアンテナからの受信信号は緩やかに減少し、且つ新たに受信機に接続するアンテナからの受信信号は緩やかに増加するようになるので、切換ノイズの発生はみられない。

以上説明してきたように、本発明によれば、その構成を、マルチパスノイズの発生を複数のアンテナの切換えにより防止するダイバーシテイ受信方式において、アンテナ切換え時に、受信機との接続を切り離すアンテナからの受信信号を減少する時間割合と、新たに受信機に接続するアンテナからの受信信号の増加する時間割合とのそれぞれを、少なくとも1  $\mu$ sの時定数となる時間割合で上記受信信号のそれぞれを緩やかに変化させるようにしたため、アンテナ切換時の信号立下り及び信号立上りにより生ずる高調波成分の発生が抑えられて、切換ノイズが現われず、切換ノイズを略完全に抑制して、マルチパスノイズの発生を防止できるといふ効果が得られる。

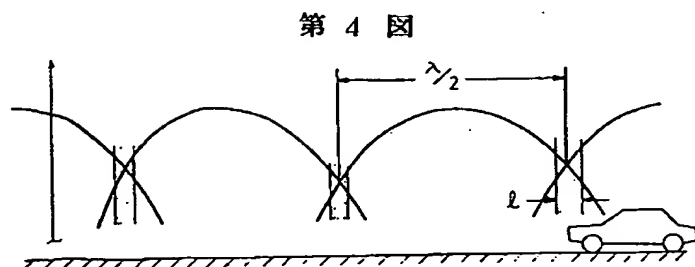
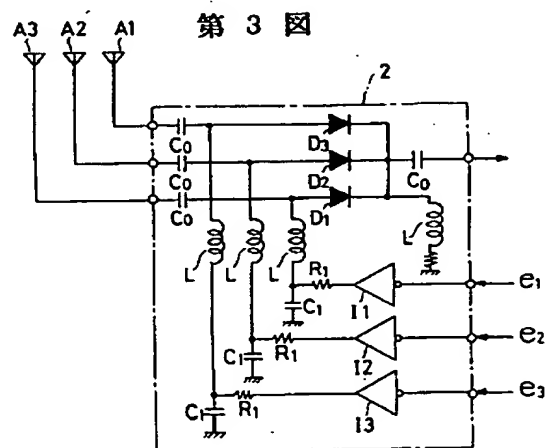
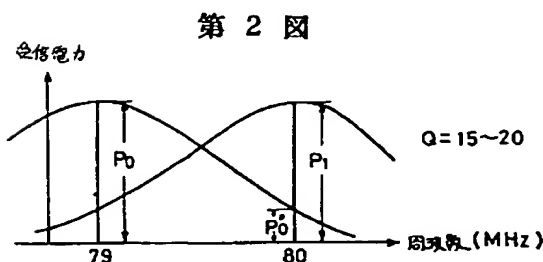
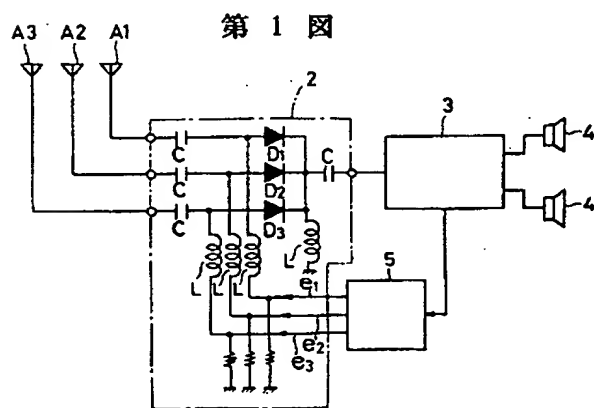
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来のアンテナ切換回路の一例を示した回路ブロック図、第2図は隣接局があるときの切換ノイズの増加理由を示したグラフ図、第3図は本発明の一実施例を示した回路図、第4図は、マルチパスノイズの発生に対する切換時間を説明するための路面距離と受信電界との関係を示した説明図、第5図は受信信号の立上り、立下り時定数と切換ノイズの大きさとの関係を示したグラフ図、第6図は第3図の実施例における切換動作の一例を示したタイムチャート図、第7図は本発明の他の実施例を示した回路図である。

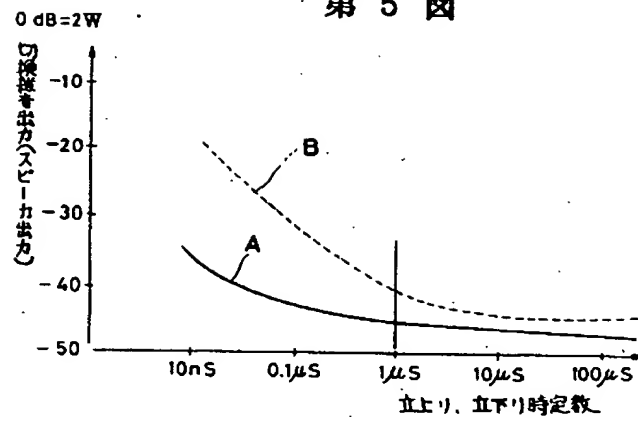
A1~A3 … 受信アンテナ      2 … アンテナ切換回路  
3 … FMラジオ受信機      4 … スピーカ  
5 … 切換制御回路      I1~I3 … インバータ  
R1 … 抵抗      C, C1 … コンデンサ  
D1~D3 … ダイオード      Tf1 … 入力トランス  
Tf2 … 出力トランス

特許出願人 日産自動車株式会社  
代理人 弁理士 土橋 皓

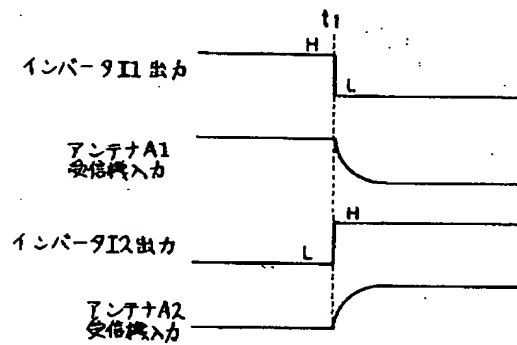
## Best Available Copy



第 5 図



第 6 図



Best Available Copy

第 7 図

